**Lab2**

311511034 黃聖偉

**Average End-to-End Delay**

由上圖可以看到，當傳輸速度為860kbps時，end-to-end delay與其他速度相比小了許多，原因是840kbps速度較慢，queue不太會排滿。可以看到在queue size = 20~30間時就可以完全處理而使packet不會太在queue中等太久。因此可以發現在860kbps下隨著queue size增加，delay時間幾乎維持一條直線。

而在960kbps ~ 1160kbps的情況下，隨著queue size增加，delay時間越來越常，這是因為在queue size = 20或50時其queue都是塞滿的情形，這個現象可以由後面Packet Delivery Ratio證實。因此幾乎每個packet都要等完queue size個packet才會被送出，所以當queue越大時，queue最後面的packet需要等待前面的packet傳完的量越多，造成packet delay隨著queue size增加而增加。

**Total Received Data Size**

由上圖中可以看到，當860kbps queue size = 20時，由於queue不夠大有drop packet的情況，因此received data size受到多少packet在queue裡被drop掉影響。而當queue size >= 30以後，queue都是沒有滿的狀況而且沒有packet被drop的情況，由後面 Packet Delivery Ratio可以證實，因此received data size完全由860kbps \* transmitting time決定，也就維持定值。

而960kbps ~ 1160kbps的曲線完全重疊。原因是因為他們的queue都被塞滿了，因此他們的received data size完全由queue size以及處理能力來決定，由於不同速度的接收處理能力都是一樣的，因此速度只要超過處理能力threshold，received data size就會一樣而不再受速度影響(860kbps就是沒有超過threshold)。而queue size越大能處理的packet就越多，因此received data size就會越大。

**Packet Delivery Ratio**

由上圖中可以看到，當速度為860kbps時，Packet Delivery Ratio幾乎都是1，也就是packet幾乎完全沒drop，除了queue size = 20時低了一點點，drop了一點packet。原因是860kbps速度夠慢，因此當queue >= 30時就可以完全讓所有packet都一定會被queue住不會drop，所以可以將所有packet送達，而Packet Delivery Ratio = 1已經是完美了，所以不會隨者queue size增加繼續上升。

至於其他速度，可以看到傳輸速度越快時packet就越容易被drop，這是因為當來不及處理封包，而且queue又被塞滿時，packet就會被drop。在速度越來越快而處理能力不變時，Packet Delivery Ratio就會隨速度上升而下降。隨著queue size上升，可以看到Packet Delivery Ratio有緩緩上升，這是因為queue留下更多一點packet。然而，由於處理封包的速度仍然太慢，即使增加queue的大小，也只能多留意點packet，剩下的packet還是會被drop

**原始模擬數據**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CBR Rate | 860kbps | | | |
| Queue Size | 20 | 30 | 40 | 50 |
| Average End-to-End Delay | 0.123535 | 0.126528 | 0.126528 | 0.126528 |
| Total Received Data Size | 1543028 | 1547140 | 1547140 | 1547140 |
| Packet Delivery Ratio | 0.997342 | 1 | 1 | 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CBR Rate | 960kbps | | | |
| Queue Size | 20 | 30 | 40 | 50 |
| Average End-to-End Delay | 0.184296 | 0.266451 | 0.343446 | 0.415486 |
| Total Received Data Size | 1544056 | 1554336 | 1564616 | 1574896 |
| Packet Delivery Ratio | 0.894048 | 0.9 | 0.905952 | 0.911905 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CBR Rate | 1060kbps | | | |
| Queue Size | 20 | 30 | 40 | 50 |
| Average End-to-End Delay | 0.188378 | 0.275545 | 0.359715 | 0.440986 |
| Total Received Data Size | 1544056 | 1554336 | 1564616 | 1574896 |
| Packet Delivery Ratio | 0.809704 | 0.815094 | 0.820485 | 0.825876 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CBR Rate | 1160kbps | | | |
| Queue Size | 20 | 30 | 40 | 50 |
| Average End-to-End Delay | 0.190074 | 0.279041 | 0.365795 | 0.450364 |
| Total Received Data Size | 1544056 | 1554336 | 1564616 | 1574896 |
| Packet Delivery Ratio | 0.739901 | 0.744828 | 0.749754 | 0.75468 |